

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-221494

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1333

(21)Application number : 11-020706

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.01.1999

(72)Inventor : NAGATA YASUNARI

AOKI YASUTAKE

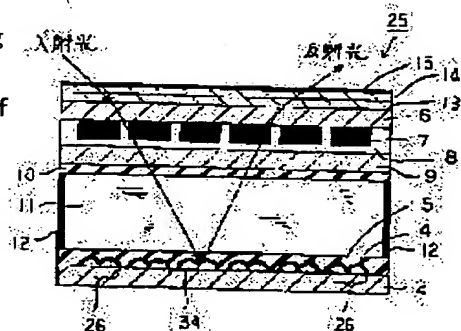
MOTOMURA TOSHIRO

(54) REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a high performance and high reliability reflective liquid crystal display device by drastically reducing or preventing the generation of interference fringes.

SOLUTION: A protrusion array group comprising a large number of projecting parts 3a is formed on a glass substrate 2 and is covered with a light reflection layer 4 on it. With regard to the protrusion array group, six types of subgroups are provided by differentiating the random states of spot arrangement in a photomask, and moreover the subgroups are arranged at random. Furthermore, the upper side of the light reflection layer 4 is covered with an alignment layer 5. In addition, a color filter 7, an overcoat layer 8, a transparent electrode 9 and an alignment layer 10 are formed on a glass substrate 6 and both substrates are stuck together via a liquid crystal 11 with a sealant member 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.08.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] On the other hand, it has two or more heights made of resin on a principal plane into the group of a substrate who arranged at random. The member which forms the convex array group which put in order two or more groups from whom a random condition differs still at random, covers a light reflex nature electrode on this convex array group, carries out the laminating of the orientation layer and is coming steadily on this light reflex nature electrode, The reflective mold liquid crystal display which makes nematic mold liquid crystal intervene on a transparence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and makes it come to arrange a pixel in the shape of a matrix.

[Claim 2] On the other hand, it has two or more heights made of resin on a principal plane into the group of a substrate who arranged at random. The member which forms the convex array group which put in order two or more groups from whom a random condition differs still at random, covers the light reflex film on this convex array group, carries out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and is coming steadily on this light reflex film, The reflective mold liquid crystal display which makes nematic mold liquid crystal intervene on a transparence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and makes it come to arrange a pixel in the shape of a matrix.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a reflective mold liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display is used even for the large-sized and high definition monitor besides the Personal Digital Assistant of small or a medium size, or the notebook computer. The technique of the reflective mold liquid crystal display which furthermore does

not use a back light is also developed, and it excels in a thin shape, a light weight, and low-power-ization.

[0003] Although the functional discrete type which prepared the light reflex layer made into the mirror plane on the field of the substrate arranged back, and formed the scattered plate in the outside of the substrate arranged ahead, and the scatter reflection mold which formed the tooth-like light reflex layer to the substrate arranged in back are shown in a reflective mold liquid crystal display, a surrounding light is effectively used because not both molds use a back light.

[0004] A dispersion high-reflective-liquid-crystal display is shown in drawing 4 (refer to JP,4-243226,A). In a liquid crystal display 1, mostly the semi-sphere-like heights 3 by the thing which consist of resin on a glass substrate 2 and for which a large number are arranged Form a convex array group and the light reflex layer 4 which consists of a metal on a convex array group is covered. The orientation film 5 is covered on the light reflex layer 4, and a color filter 7 is formed on a glass substrate 6, the overcoat layer 8 is covered on a color filter 7, two or more transparent electrodes 9 which consist of ITO etc. on the overcoat layer 8 are arranged to band-like, and the orientation film 10 is covered further. And opposite arrangement of both substrates is carried out through liquid crystal 11, it fills up with liquid crystal 11 in the field surrounded by the seal member 12, and it carries out sequential formation of the 1st phase contrast film 13, the 2nd phase contrast film 14, and the polarizing plate 15 on the external surface of a glass substrate 6.

[0005] In the above-mentioned liquid crystal display 1, in order to form a convex array group, as shown in drawing 5 , the spin coat of the photopolymer is carried out on a glass substrate 2, and it exposes using the photo mask 16 of an array as shown in this drawing. According to this photo mask 16, corresponding to the arrangement part of a spot 18, a convex array group is formed as that pattern by arranging regularly the spot 18 of the shape of a circle which consists of a chromium (Cr) metal or an iron oxide, and using the photo mask 16 of this configuration on a glass substrate 17.

[0006] After photo etching, postbake of each heights 3 is carried out, they are stiffened, and, subsequently to a convex array group top, cover aluminum film with sputtering. This aluminum film arranges many bands in parallel, and each band-like film is equivalent to each electrode (light reflex layer 4).

[0007] In this convex array group, it is good to carry out array formation of each heights 3 densely, and by this, the surface area of the light reflex layer 4 becomes large, incident light is used effectively, the clearance field between heights 3 decreases further, and whenever [light-scattering] improves. And in order to perform such an overcrowded array, heights 3 are aligned regularly.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is the configuration of a liquid crystal display 1, the rainbow-colored interference fringe resulting from the phase contrast of light will be seen by having aligned heights 3 regularly densely.

[0009] Although it is possible to arrange all the heights 3 at random in order to cancel this technical problem, it is very difficult to obtain such random nature on manufacture. A manufacture top is impossible if especially a liquid crystal screen becomes large.

[0010] Then, the technique using the photo mask 19 as shown in drawing 6 is proposed. That is, on a glass substrate 20, what has arranged the spot 21 at random was made with one group 22, and each group 22 is arranged further regularly.

[0011] However, even if it used the photo mask 19 of the above-mentioned configuration, some interference appeared, and spacing of a rainbow-colored interference fringe had appeared thinly with breadth. Moreover, when it was made to display indoors, interference of light was hardly worrisome, but when it was made to display outdoors, since a surrounding light was strong, interference of light was remarkable.

[0012] Thus, the coherence of light was not canceled by even extent which may still be satisfied, but the visibility of a display deteriorated, and the good display property was not attained.

[0013] Therefore, the purpose of this invention decreases generating of this interference fringe

remarkably, or is losing and is to offer high performance and a highly reliable reflective mold liquid crystal display.

[0014]

[Means for Solving the Problem] On the other hand, the reflective mold liquid crystal display of this invention has two or more heights made of resin on a principal plane into the group of a substrate who arranged at random. The member which forms the convex array group which put in order two or more groups from whom a random condition differs still at random, covers a light reflex nature electrode on a convex array group, carries out the laminating of the orientation layer and is coming steadily on this light reflex nature electrode. It is characterized by having made nematic mold liquid crystal intervene on a transperence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and making a pixel arrange in the shape of a matrix.

[0015] On the other hand, other reflective mold liquid crystal displays of this invention have two or more heights made of resin on a principal plane into the group of a substrate who arranged at random. The member which forms the convex array group which put in order two or more groups from whom a random condition differs still at random, covers the light reflex film on a convex array group, carries out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and is coming steadily on this light reflex film. It is characterized by having made nematic mold liquid crystal intervene on a transperence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and making a pixel arrange in the shape of a matrix.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The reflective mold liquid crystal display of this invention is explained in full detail by drawing 1 R> 1 - drawing 3 . Drawing 1 is a photo mask in which the random nature of a convex array group is shown, and drawing 2 is the cross-section schematic diagram of a reflective mold liquid crystal display, and the cross-section schematic diagram of the reflective mold liquid crystal display of others [drawing 3]. In addition, the same sign is given to the same part as the conventional liquid crystal display 1 shown in drawing 4 .

[0017] Thé photo mask 23 shown in photo-mask drawing 1 is explained as an example. A photo mask 23 arranges many circle-like spots which consist of a Cr metal, an iron oxide, etc. on a glass substrate 24, three kinds of groups a, b, and c are prepared by changing the random condition of spot arrangement, and these groups a, b, and c are put in order still at random. In addition, drawing 1 shows the random condition of spot arrangement by changing the pattern of a spot between each groups a and b and c, respectively.

[0018] Although there are various random conditions in addition to such photo-mask 23, in the photo mask used in this invention, it is good to set suitably the group from whom the random condition of spot arrangement is different to three or more kinds two or more kinds.

[0019] If the case where an image display side is 5.7 inch size is explained as an example, about 10 million spots will be arranged on the glass substrate 24 corresponding to the 1 screen, but (spot number density : about 20,000 pieces/cm²) if it divides into 40 in a group partition in that case, 250,000 spots will be arranged in each group. Or if it divides even into 1 million pieces in a group partition, ten spots will be arranged in each group.

[0020] In this invention, although based on the size of an image display side, in order to cancel generating of an optical interference, it is good in a group for ten or more spots to arrange, and sufficient random nature is obtained by this.

[0021] Moreover, in addition to the shape of a circle, although you may be a polygon beyond it further, a round shape is desirable [the configuration of a spot] so that a difference may not arise in a dispersion property according to a square, a pentagon, a hexagon, and the direction to see.

[0022] It is desirable to specify the diameter of a spot and spot spacing still as follows. 50 micrometers

or less, when the diameter of a spot is suitably set to 15 micrometers or less, it is good at the point that the same resist thickness can also form more irregularity, whenever [tilt-angle / of surface area and irregularity] becomes large by this, and a good dispersion property is acquired.

[0023] 0.1–20 micrometers, spacing of each spot is making it 5–7 micrometers, and is suitably good at the point that the shape of concave convexity is continuously connected after exposure and development, can lessen a flat part by this, and a good dispersion property is acquired.

[0024] The reflective mold liquid crystal display 25 for color displays shown in reflective mold liquid crystal display drawing 2 is explained. 2 is a glass substrate by the side of a segment (0.7mm thickness, 300x360mm), and 6 is a glass substrate by the side of common (0.7mm thickness, 300x360mm). About one [said] member By the thing of a glass substrate 2 which consist of resin on a principal plane on the other hand and for which much semi-sphere-like heights 3a (path: 10–12 micrometers) is arranged mostly The convex array group was formed (the tooth space between adjoining heights 3a: 7 micrometers), and the light reflex layer 4 which consists of metals, such as chromium, and aluminum, silver, on a convex array group is covered with 1000Å of thickness. The light reflex layer 4 arranges many bands in parallel, and each band-like film is equivalent to each electrode 26.

[0025] In order to form a glass substrate 2 convex-like array group, a spin coat is carried out by the thickness of about 1 micrometer, it exposes using the above-mentioned mask for FOTORISO, and, subsequently the photopolymer (goods :P. product made from C339 H-JSR, Inc.) which uses the diethylene-glycol methylethyl ether as a principal component is developed (product made from developer PD539 AD-JSR, Inc.). then, it dissolves a little by post**--KU -- making -- a front face -- it is made to harden, while smoothing description and tuning finely to the shape of toothing Thereby, the group partition was formed 5 piece x8 piece in the shape of a matrix, and 250,000 heights 3a is arranged at random in each group. Furthermore, the group was classified into six kinds by the difference in a random condition.

[0026] And the orientation film 5 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction on the light reflex layer 4 is covered. moreover, between the convex array groups and the orientation film 5 which covered the light reflex layer 4 -- resin and SiO₂ from -- it can cover over the whole surface that it is also with print processes, the spinner method or the sputtering method, or a dip method about the becoming smooth film of insulating material, and this can protect the short circuit of the electrode (light reflex layer 4) between vertical substrates which short-circuits and adjoins. When print processes are furthermore used, even if it carries out the laminating of the above-mentioned insulating material only on the light reflex layer 4, these short circuits can be prevented (it is for preventing these short circuits hereafter to make an insulating layer intervene similarly). However, although it is desirable to constitute that insulating material is also about the smooth film, it is not limited to insulating material.

[0027] About the member of said another side, the color filter 7 arranged for every pixel is formed on a glass substrate 6. A color filter 7 applies on a substrate a pigment-content powder method, i.e., the photosensitive resist beforehand prepared by the pigment (red, green, blue), and forms it by the photolithography. The overcoat layer 8 which consists of acrylic resin on it, and the transparent electrode 9 which consists of ITO arranged to parallel are formed. [much] The transparent electrode 9 lies at right angles to the above-mentioned electrode 26. However, indispensably indispensable, the overcoat layer 8 is forming a transparent electrode 9 soon on a color filter 7, and may except the overcoat layer 8. Furthermore, the orientation film 10 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is formed on a transparent electrode 9. in addition -- although the orientation film 10 is carrying out membrane formation formation soon on the transparent electrode 9 -- between the orientation film 10 and transparent electrodes 9 -- resin and SiO₂ etc. -- from -- the becoming insulator layer may be made to intervene

[0028] And one member of the above-mentioned configuration and the member of another side are stuck by the seal member 12 through the liquid crystal 11 which consists of a chiral nematic liquid

crystal twisted at the include angle of 200-260 degrees. Moreover, many spacers are arranged in order to make thickness of liquid crystal 11 regularity among both members.

[0029] Sequential formation of the 1st phase contrast film 13 and the 2nd phase contrast film 14 which furthermore become the outside of a glass substrate 6 from a polycarbonate etc., and the polarizing plate 15 of an iodine system is carried out. About these arrangement, it sticks by applying the adhesion material which consists of an acrylic ingredient.

[0030] In the liquid crystal display 25 of the above-mentioned configuration, the incident light by exterior lighting, such as sunlight and a fluorescent lamp, lets a polarizing plate 15, the 2nd phase contrast film 14, and the 1st phase contrast film 13 pass, a glass substrate 6 is passed further, the light reflex layer 4 is reached through a color filter 7 and liquid crystal 11, a light reflex is carried out in the light reflex layer 4, and outgoing radiation of the reflected light is carried out.

[0031] In this way, according to the liquid crystal display 25 of this invention, also in use [which / of the interior of a room or the outdoors], interference of light was not seen at all but visibility was very good.

[0032] In the reflective mold liquid crystal display 27 for color displays shown in other reflective mold liquid crystal display drawing 3 28 The glass substrate by the side of common (0.7mm thickness, 300x360mm), 29 is a glass substrate by the side of a segment (0.7mm thickness, 300x360mm). About one [said] member By the thing of a glass substrate 28 which consist of resin on a principal plane on the other hand and for which much semi-sphere-like heights 3b is arranged mostly The convex array group of the same random nature as said liquid crystal display 25 was formed, and light reflex layer 4a (1000A of thickness) which consists of metals, such as chromium, and aluminum, silver, on this convex array group is covered. and a convex array group top -- resin and SiO₂ from -- the becoming smooth film 30 is formed and the color filter 7 arranged for every pixel is formed on the smooth film 30. The overcoat layer 8 which furthermore consists of acrylic resin, and the transparent electrode 31 which consists of ITO arranged to parallel are formed. [much] The orientation film 32 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is formed on this transparent electrode 31.

[0033] in addition -- although the orientation film 32 is carrying out membrane formation formation soon on the transparent electrode 31 -- between the orientation film 32 and transparent electrodes 31 -- resin and SiO₂ etc. -- from -- the becoming insulator layer may not be made to intervene and, moreover, it is necessary to form neither the smooth film 30 nor the overcoat layer 8

[0034] About the member of another side, sequential formation of the transparent electrode 33 which consists of ITO arranged to parallel on a glass substrate 29, and the orientation film 34 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is carried out. [much] between a transparent electrode 33 and the orientation film 34 -- SiO₂ from -- the becoming insulating layer may be made to intervene

[0035] And one member of the above-mentioned configuration and the member of another side are stuck by the seal member 12 through liquid crystal 11. Sequential formation of the 1st phase contrast film 13 and the 2nd phase contrast film 14 which furthermore become the outside of a glass substrate 29 from a polycarbonate etc., and the polarizing plate 15 of an iodine system is carried out.

[0036] In the liquid crystal display 27 of the above-mentioned configuration, the incident light by exterior lighting, such as sunlight and a fluorescent lamp, passes a glass substrate 29, light reflex layer 4a is reached through liquid crystal 11, a color filter 7, etc., a light reflex is carried out in light reflex layer 4a, and outgoing radiation of the reflected light is carried out.

[0037] In the liquid crystal display 27 of this invention, interference of light was not seen at all in use [which / of the interior of a room or the outdoors] in this way, but visibility was very good.

[0038] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example of an operation gestalt, and modification, improvements, etc. various by within the limits which do not deviate from the summary of this invention do not interfere at all. For example, in the above-mentioned operation gestalt, although it is explaining that it is also with a STN mold simple matrix type color liquid crystal display, in addition

whether it is the STN mold simple matrix type liquid crystal display of monochrome or is twist nematic mold liquid crystal displays, such as a TN mold simple matrix type liquid crystal display and TN mold active-matrix type, the same operation effectiveness is further acquired also with the liquid crystal display of a bistability mold.

[0039] Moreover, in the above-mentioned example of an operation gestalt, although the convex array group made of resin was formed on the glass substrate, when the substrate which replaces with this and consists of synthetic resin is used, you may produce in one that it is also with the method of fabricating common knowledge of a substrate and a convex array group.

[0040]

[Effect of the Invention] According to the reflective mold liquid crystal display of this invention the above passage, the convex array group prepared with the scatter reflection mold With having had into the group who put two or more heights made of resin in order at random, having put in order two or more groups from whom a random condition differs still at random, and having constituted them If interference of light was at mind, it hardly became, the coherence of light did not occur at all, consequently the interior of a room and outdoor have offered high performance and a highly reliable reflective mold liquid crystal display.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the photo mask in which the random nature of the convex array group concerning this invention is shown.

[Drawing 2] It is the cross-section schematic diagram of the reflective mold liquid crystal display of this invention.

[Drawing 3] It is the cross-section schematic diagram of other reflective mold liquid crystal displays of this invention.

[Drawing 4] It is the cross-section schematic diagram of the conventional reflective mold liquid crystal display.

[Drawing 5] It is the top view of the photo mask in which the random nature of the convex array group concerning the conventional reflective mold liquid crystal display is shown.

[Drawing 6] It is the top view of the photo mask in which the random nature of the convex array group concerning the conventional reflective mold liquid crystal display is shown.

[Description of Notations]

- 1, 25, 27 Reflective mold liquid crystal display
- 2, 6, 28, 29 Glass substrate
- 3, 3a, 3b Heights
- 4 4a Light reflex layer

5, 10, 32, 34 Orientation film
7 Color Filter
9, 31, 33 Transparent electrode
11 Liquid Crystal
12 Seal Member
16, 19, 23 Photo mask
18 21 Spot
22 a, b, c Group
26 Electrode

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-221494

(P2000-221494A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 0
1/1333	5 0 0	1/1333	2 H 0 9 1

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-20706

(22) 出願日 平成11年1月28日 (1999.1.28)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町6番地

(72) 発明者 永田 康成

鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社隼人工場内

(72) 発明者 青木 健剛

鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社隼人工場内

(72) 発明者 本村 敏郎

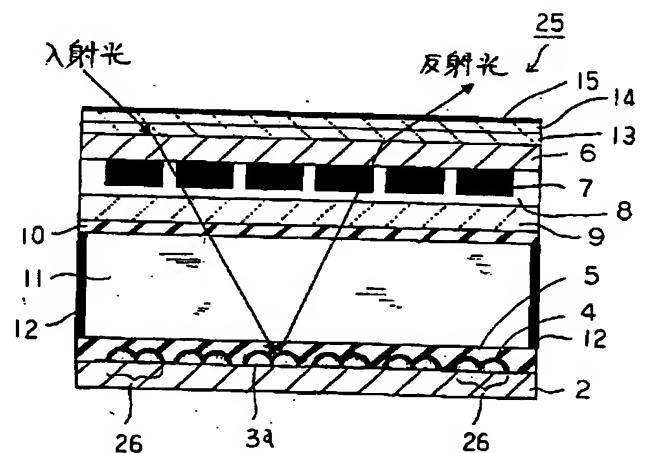
鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社隼人工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 干渉縞の発生を著しく減少させたり、無くす
【解決手段】 ガラス基板2上に凸部3aを多数配列した凸状配列群を形成し、その上に光反射層4を被覆する。この凸状配列群については、フォトマスク23においてスポット配置のランダム状態を違えることで6種類のグループを用意し、これらグループをさらにランダムに並べている。さらに光反射層4上に配向膜5を被覆する。また、ガラス基板6上にカラーフィルタ7とオーバーコート層8と透明電極9と配向膜10を形成している。そして、双方の基板を液晶11を介してシール部材12により貼り合わせる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダムに並べた凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、この光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる反射型液晶表示装置。

【請求項2】基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダムに並べた凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射膜を被覆し、この光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は小型もしくは中型の携帯情報端末やノートパソコンの他に、大型かつ高精細のモニターにまで使用されている。さらにバックライトを使用しない反射型液晶表示装置の技術も開発されており、薄型、軽量および低消費電力化に優れている。

【0003】反射型液晶表示装置には、後方に配設した基板の面上に鏡面にした光反射層を設け、前方に配設した基板の外側に散乱板を設けた機能分離型と、後方に配設した基板に対し凹凸形状の光反射層を形成した散乱反射型とがあるが、双方の型ともにバックライトを用いないことで、周囲の光を有効に利用している。

【0004】散乱反射型液晶表示装置を図4に示す（特開平4-243226号参照）。液晶表示装置1において、ガラス基板2の上に樹脂からなるほぼ半球状の凸部3を多数配列することで、凸状配列群を形成し、凸状配列群上に金属からなる光反射層4を被覆し、光反射層4上に配向膜5を被覆し、また、ガラス基板6上にカラーフィルタ7を形成し、カラーフィルタ7の上にオーバーコート層8を被覆し、オーバーコート層8上にITOなどからなる透明電極9を帯状に複数配列し、さらに配向膜10を被覆する。そして、双方の基板を液晶11を介して対向配設し、液晶11はシール部材12により囲まれた領域内に充填され、ガラス基板6の外面に第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14と偏光板15とを順次形成する。

【0005】上記液晶表示装置1において、凸状配列群

を形成するには、図5に示すようにガラス基板2上に感光性樹脂をスピンコートし、同図に示すような配列のフォトマスク16を用いて露光する。このフォトマスク16によれば、ガラス基板17上にクロム（Cr）金属や酸化鉄からなる円状のスポット18を規則的に配列したものであって、この構成のフォトマスク16を用いることで、スポット18の配置部位に対応して、そのパターンどおりに凸状配列群が形成される。

【0006】個々の凸部3はフォトリソグラフィ後にポストバーク処理硬化させたものであり、ついで凸状配列群上にA1膜をスパッタリングにより被覆する。このA1膜は多数の帯を平行に配列したものであり、各帯状膜が個々の電極（光反射層4）に相当する。

【0007】この凸状配列群においては、各凸部3を密に配列形成するとよく、これによって光反射層4の表面積が大きくなって、入射光が有効に利用され、さらに凸部3間の隙間領域が少なくなって、光散乱度が向上する。そして、このような過密配列をおこなうため、凸部3を規則正しく整列させる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、液晶表示装置1の構成であれば、凸部3を密に規則正しく整列させたことで、光の位相差に起因した虹色の干渉縞が見られる。

【0009】この課題を解消するために、すべての凸部3をランダムに配置することが考えられるが、製造上そのようなランダム性を得ることはきわめて困難である。とくに液晶画面が大きくなると製造上不可能である。

【0010】そこで、図6に示すようなフォトマスク19を用いる技術が提案されている。すなわち、ガラス基板20上にスポット21をランダムに配置したものを一グループ22となして、さらに各グループ22を規則的に配列している。

【0011】しかしながら、上記構成のフォトマスク19を用いても若干の干渉が現れ、虹色の干渉縞の間隔が広がりながら、薄く現れていた。また、室内で表示させると光の干渉がほとんど気にならないが、屋外にて表示させると周囲の光が強いために、光の干渉が顕著になっていた。

【0012】このように未だ満足し得る程度にまで光の干渉性が解消されておらず、表示の視認性が劣化し、良好な表示特性が達成されていなかった。

【0013】したがって本発明の目的は、かかる干渉縞の発生を著しく減少させたり、無くすことで、高性能かつ高信頼性の反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の反射型液晶表示装置は、基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる

(3)

3

複数のグループをさらにランダムに並べた凸状配列群を形成し、凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、この光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめたことを特徴とする。

【0015】本発明の他の反射型液晶表示装置は、基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダムに並べた凸状配列群を形成し、凸状配列群上に光反射膜を被覆し、この光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の反射型液晶表示装置を図1～図3によって詳述する。図1は凸状配列群のランダム性を示すフォトマスクであり、図2は反射型液晶表示装置の断面概略図、図3は他の反射型液晶表示装置の断面概略図である。なお、図4に示す従来の液晶表示装置1と同一箇所には同一符号を付す。

【0017】フォトマスク

図1に示すフォトマスク23を一例として説明する。フォトマスク23はガラス基板24上にCr金属や酸化鉄などからなる多数の円状スポットを配置したものであって、スポット配置のランダム状態を達えることで3種類のグループa、b、cを用意し、これらグループa、b、cをさらにランダムに並べている。なお、図1では各グループa、b、c間においてスポットの模様を達えることで、それぞれスポット配置のランダム状態を示す。

【0018】このようなフォトマスク23以外に、さまざまなランダム状態があるが、本発明にて使用するフォトマスクにおいては、スポット配置のランダム状態が違うグループを2種類以上、好適には3種類以上に定めるとよい。

【0019】具体例として、画像表示面が5.7インチサイズである場合を説明すると、一表示面に対応するガラス基板24上には約1000万個のスポットが配置されるが(スポット数密度:約2万個/cm²)、その場合、グループ区分にて40分割すると、各グループ内に25万個のスポットが配置される。あるいはグループ区分にて100万個にまで分割すると、各グループ内に100個のスポットが配置される。

【0020】本発明においては、画像表示面のサイズによるが、光干渉の発生を解消するためには、グループ内に10個以上のスポットが配置するとよく、これによって十分なランダム性が得られる。

【0021】また、スポットの形状は円状以外に、たと

4

えば四角形、五角形、六角形、さらにそれ以上の多角形であってもよいが、見る方向によって散乱特性に違いが生じないように円形が望ましい。

【0022】さらにつぎのようにスポット径およびスポット間隔を規定するのが望ましい。スポット径は50μm以下、好適には15μm以下にすると、同じレジスト膜厚でもより多くの凹凸を形成することができ、これによって表面積と凹凸の傾斜角度が大きくなって良好な散乱特性が得られるという点でよい。

10 【0023】各スポットの間隔は0.1～20μm、好適には5～7μmにすることで、露光および現像の後に凹凸性状が連続的につながり、これによって平坦部を少なくでき、良好な散乱特性が得られるという点でよい。

【0024】反射型液晶表示装置

図2に示すカラー表示用の反射型液晶表示装置25を説明する。2はセグメント側のガラス基板(0.7mm厚、300×360mm)、6はコモン側のガラス基板(0.7mm厚、300×360mm)であって、前記一方の部材については、ガラス基板2の一方主面上に樹脂からなるほぼ半球状の凸部3a(径:10～12μm)を多数配列することで、凸状配列群を形成し(隣接する凸部3a間のスペース:7μm)、凸状配列群上にクロムやアルミニウム、銀などの金属からなる光反射層4を膜厚1000Åで被覆している。光反射層4は多数の帯を平行に配列したものであり、各帯状膜が個々の電極26に相当する。

30 【0025】ガラス基板2上に凸状配列群を形成するには、ジエチレングリコールメチルエチルエーテルを主成分とする感光性樹脂(商品:PC339H・JSR株式会社製)を1μm程度の厚さでスピコートし、上記フォトリソ用マスクを用いて露光をおこない、ついで現像する(現像液PD539AD・JSR株式会社製)。その後、ポストバークにより若干溶解させて表面性状をなめらかにして、凹凸形状に対し微調整をおこなうとともに、硬化させる。これにより、グループ区分を5個×8個のマトリックス状に形成し、各グループに25万個の凸部3aをランダムに配置している。さらにグループをランダム状態の違いにより6種類に区分した。

40 【0026】そして、光反射層4上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜5を被覆する。また、光反射層4を被覆した凸状配列群と配向膜5との間に樹脂やSiO₂からなる絶縁性材の平滑膜を印刷法やスピナー法、またはスパッタリング法やディップ法でもって全面にわたって被覆し、これによって上下基板間での短絡ならびに隣接する電極(光反射層4)の短絡を防ぐことができる。さらに印刷法を用いた場合には光反射層4上のみを上記絶縁性材を積層しても、これらの短絡が防止できる(以下、同様に絶縁層を介在させるのは、これらの短絡を防止するためである)。ただし、平滑膜を絶縁性材でもって構成するのが望ましいが、絶縁

50

(4)

5

性材に限定されるものでない。

【0027】前記他方の部材については、ガラス基板6上に画素ごとに配したカラーフィルタ7を形成している。カラーフィルタ7は顔料分散方式、すなわちあらかじめ顔料(赤、緑、青)により調合された感光性レジストを基板の上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成している。その上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート層8と、多数平行に配列したITOからなる透明電極9とを形成している。透明電極9は上記電極26と直交している。ただし、オーバーコート層8は必須不可欠ではなく、カラーフィルタ7上に直に透明電極9を形成することで、オーバーコート層8を除外してもよい。さらに透明電極9上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜10を形成している。なお、配向膜10は透明電極9上に直に成膜形成しているが、配向膜10と透明電極9との間に樹脂やSiO₂などからなる絶縁膜を介在させてもよい。

【0028】そして、上記構成の一方の部材および他方の部材を、たとえば200~260°の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶11を介してシール部材12により貼り合わせる。また、両部材間には液晶11の厚みを一定にするためにスペーサを多数個配している。

【0029】さらにガラス基板6の外側にポリカーボネイトなどからなる第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14とヨウ素系の偏光板15とを順次形成する。これらの配設については、アクリル系の材料からなる粘着材を塗布することで貼り付ける。

【0030】上記構成の液晶表示装置25においては、太陽光、蛍光灯などの外部照明による入射光は偏光板15、第2位相差フィルム14、第1位相差フィルム13を通して、さらにガラス基板6を通過し、カラーフィルタ7、液晶11を通して光反射層4に到達し、光反射層4にて光反射され、その反射光が出射される。

【0031】かくして本発明の液晶表示装置25によれば、室内もしくは屋外のいずれの使用においても、光の干渉がまったく見られず、視認性がきわめて良好であった。

【0032】他の反射型液晶表示装置

図3に示すカラー表示用の反射型液晶表示装置27においては、28はコモン側のガラス基板(0.7mm厚、300×360mm)、29はセグメント側のガラス基板(0.7mm厚、300×360mm)であって、前記一方の部材については、ガラス基板28の一方主面上に樹脂からなるほぼ半球状の凸部3bを多数配列することで、前記液晶表示装置25と同じようなランダム性の凸状配列群を形成し、この凸状配列群上にクロムやアルミニウム、銀などの金属からなる光反射層4a(膜厚1000Å)を被覆している。そして、凸状配列群上に樹脂やSiO₂からなる平滑膜30を形成し、平滑膜30

6

上に画素ごとに配したカラーフィルタ7を形成している。さらにアクリル系樹脂からなるオーバーコート層8と、多数平行に配列したITOからなる透明電極31とを形成している。この透明電極31上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜32を形成している。

【0033】なお、配向膜32は透明電極31上に直に成膜形成しているが、配向膜32と透明電極31との間に樹脂やSiO₂などからなる絶縁膜を介在させてもよく、しかも、平滑膜30やオーバーコート層8は設けなくてもよい。

【0034】他方の部材については、ガラス基板29上に多数平行に配列したITOからなる透明電極33と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜34とを順次形成している。透明電極33と配向膜34との間にSiO₂からなる絶縁層を介在させてもよい。

【0035】そして、上記構成の一方の部材および他方の部材を液晶11を介してシール部材12により貼り合わせる。さらにガラス基板29の外側にポリカーボネイトなどからなる第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14とヨウ素系の偏光板15とを順次形成する。

【0036】上記構成の液晶表示装置27においては、太陽光、蛍光灯などの外部照明による入射光はガラス基板29を通過し、液晶11、カラーフィルタ7などを通して光反射層4aに到達し、光反射層4aにて光反射され、その反射光が出射される。

【0037】かくして本発明の液晶表示装置27においても、室内もしくは屋外のいずれの使用においても、光の干渉がまったく見られず、視認性がきわめて良好であった。

【0038】なお、本発明は上記実施形態例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更や改善などは何ら差し支えない。たとえば、上記の実施形態においては、STN型単純マトリックスタイプのカラー液晶表示装置でもって説明しているが、その他にモノクロのSTN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置であっても、あるいはTN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置やTN型アクティブマトリックスタイプのツイストネマチック型液晶表示装置であっても、さらに双安定型の液晶表示装置でも同様な作用効果が得られる。

【0039】また、上記実施形態例では、ガラス基板上に樹脂製凸状配列群を形成したが、これに代えて合成樹脂からなる基板を用いた場合には、基板と凸状配列群とを周知の成形法でもって一体的に作製してもよい。

【0040】

【発明の効果】以上のとおり、本発明の反射型液晶表示装置によれば、散乱反射型にて設けた凸状配列群を、複数の樹脂製凸部をランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダム

(5)

に並べて構成したことで、室内および室外ともに光の干渉がほとんど気にならず、まったく光の干渉性が発生せず、その結果、高性能かつ高信頼性の反射型液晶表示装置が提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る凸状配列群のランダム性を示すフォトマスクの平面図である。

【図2】本発明の反射型液晶表示装置の断面概略図である。

【図3】本発明の他の反射型液晶表示装置の断面概略図である。

【図4】従来の反射型液晶表示装置の断面概略図である。

【図5】従来の反射型液晶表示装置に係る凸状配列群のランダム性を示すフォトマスクの平面図である。

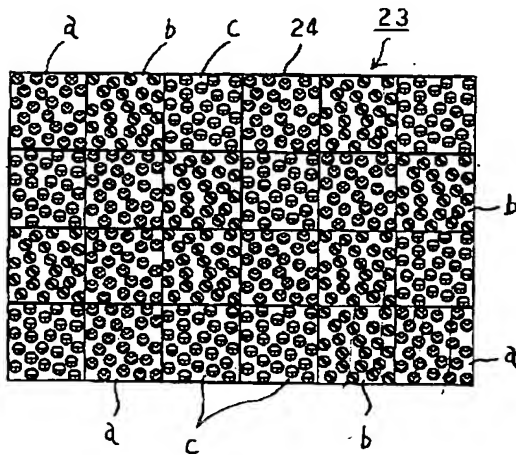
【図6】従来の反射型液晶表示装置に係る凸状配列群の

ランダム性を示すフォトマスクの平面図である。

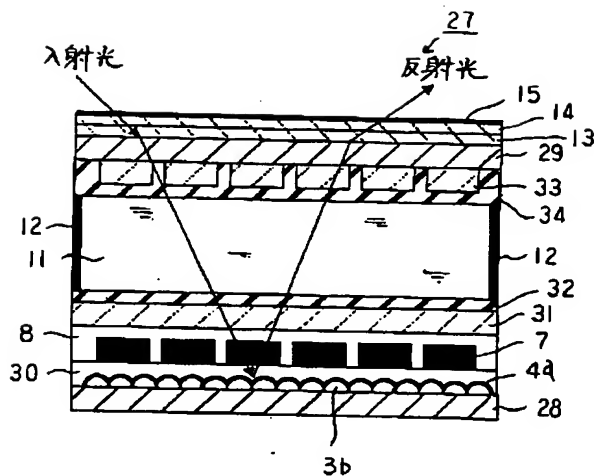
【符号の説明】

1、25、27	反射型液晶表示装置
2、6、28、29	ガラス基板
3、3a、3b	凸部
4、4a	光反射層
5、10、32、34	配向膜
7	カラーフィルタ
9、31、33	透明電極
11	液晶
12	シール部材
16、19、23	フォトマスク
18、21	スポット
22、a、b、c	グループ
26	電極

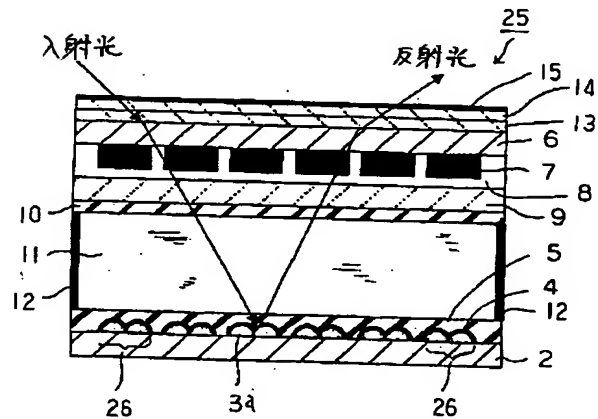
【図1】



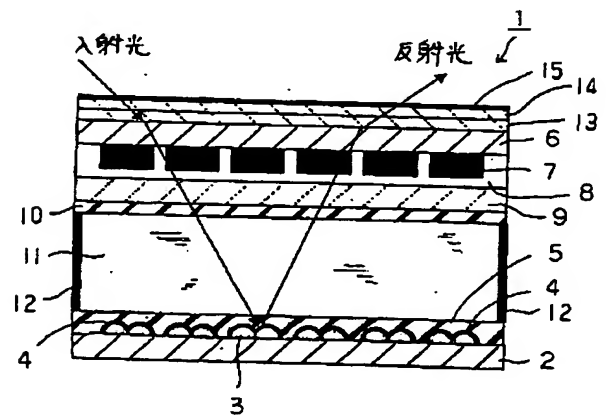
【図3】



【図2】

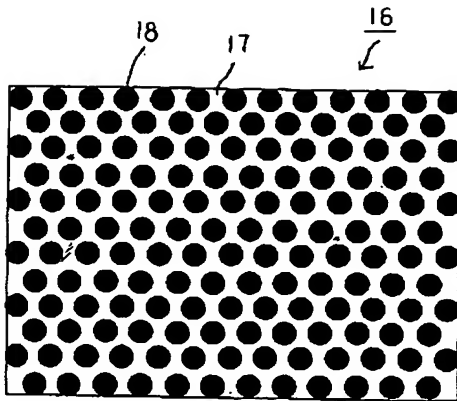


【図4】

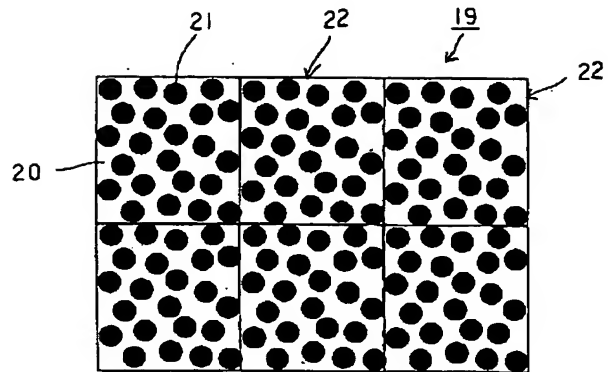


(6)

【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成 12 年 2 月 14 日 (2000. 2. 14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、この光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる反射型液晶表示装置であって、前記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を 0.1~20 μm の間隔にて連続的につなげながらランダムに並べて、その領域を各画素の領域と一致させないように配したグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダムに並べたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射膜を被覆し、この光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる反射型液晶表示装置であって、前記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を 0.1~20 μm の間隔にて連続的につなげながらランダムに並べて、その領域を各画素の領域と一致させないように配したグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダムに並べたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の反射型液晶表示装置は、基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、この凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、その光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめた装置構成において、上記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を 0.1~20 μm の間隔にて連続的につなげながらランダムに並べて、その領域を各画素の領域と一致させないように配したグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにランダムに並べたことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本発明の他の反射型液晶表示装置は、基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、この凸状配列群上に光反射膜を被覆し、その光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる装置構成において、上記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を 0.1~20 μm の間隔にて連続的につなげながらランダムに並べて、その領域を各画

(7)

素の領域と一致させないように配したグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにラン

ダムに並べたことを特徴とする。

【手続補正書】

【提出日】平成12年4月24日(2000.4.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、この光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させ、双方の透明電極の直交部分でもってマトリックス状に画素を配列せしめてなる反射型液晶表示装置であって、前記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を0.1～20μmの間隔にて連続的につなげながらランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにマトリックス状にランダムに並べたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射膜を被覆し、この光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させ、双方の透明電極の直交部分でもってマトリックス状に画素を配列せしめてなる反射型液晶表示装置であって、前記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を0.1～20μmの間隔にて連続的につなげながらランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにマトリックス状にランダムに並べたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の反射型液晶表示装置は、基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、この凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、この光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させ、双方の透明電極の直交部分でもってマトリックス状に画素を配列せしめて

なる装置構成において、前記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を0.1～20μmの間隔にて連続的につなげながらランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにマトリックス状にランダムに並べたことを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本発明の他の液晶表示装置は、基板の一方主面上に凸状配列群を形成し、この凸状配列群上に光反射膜を被覆し、この光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させ、双方の透明電極の直交部分でもってマトリックス状に画素を配列せしめてなる装置構成において、前記凸状配列群は、複数の樹脂製凸部を0.1～20μmの間隔にて連続的につなげながらランダムに並べたグループでもって、ランダム状態の異なる複数のグループをさらにマトリックス状にランダムに並べたことを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】前記他方の部材については、ガラス基板6上に画素ごとに配したカラーフィルタ7を形成している。カラーフィルタ7は顔料分散方式、すなわちあらかじめ顔料(赤、緑、青)により調合された感光性レジストを基板上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成している。その上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート層8と、多数平行に配列したITOからなる透明電極9とを形成している。透明電極9は上記電極26と直交させ、この部分でもって画素としている。ただし、オーバーコート層8は必須不可欠ではなく、カラーフィルタ7上に直に透明電極9を形成することで、オーバーコート層8を除外してもよい。さらに透明電極9上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜10を形成している。なお、配向膜10は透明電極9上に直に成膜形成しているが、配向膜10と透明電極9との間に樹脂やSiO₂などからなる絶縁膜を介在させてもよい。

【手続補正5】

(8)

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】そして、上記構成の一方の部材および他方の部材を液晶11を介してシール部材12により貼り合

わせる。この際に、透明電極31と透明電極33とを直交させ、この部分でもって画素としている。さらにガラス基板29の外側にポリカーボネイトなどからなる第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14とヨウ素系の偏光板15とを順次形成する。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H090 HA03 HB03X HD03 HD05
 JA05 JB03 JC03 KA05 KA08
 LA06 LA09 LA15 LA20
 2H091 FA02Y FA08X FA11X FA14Y
 FA16Y FB02 FB04 FD15
 GA01 GA06 GA07 GA16 HA07
 HA10 LA21